

# (lāng'gwīj) matters

Professional, Technical & Legal Translations

**Language Matters**  
1445 Pearl Street  
Boulder, Colorado 80302  
Tel: 303-442-3471  
Fax: 303-442-5805  
info@languagematters.com

## C E R T I F I C A T E O F A C C U R A C Y

STATE OF COLORADO ) SS: 84-1205131  
COUNTY OF BOULDER )

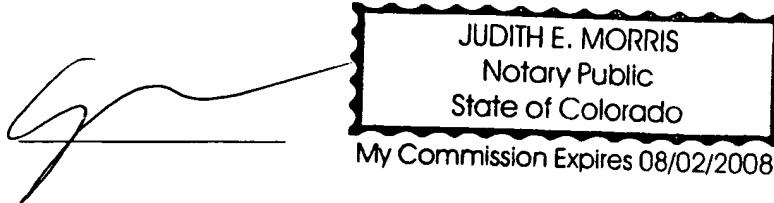
**ROSANGELA FIORI** being duly sworn, deposes and says that she is the Manager of **LANGUAGE MATTERS**, 1445 Pearl Street, Boulder, CO 80302 and that she is thoroughly familiar with **RICHARD VAN EMBURGH** who translated the attached document titled:

**Patent # 24 08 055**

from the **GERMAN** language into the **ENGLISH** language, and that the **ENGLISH** text is a true and correct translation of the copy to the best of her knowledge and belief.



Sworn before me this  
October 15, 2004



(51)

Int. Cl.<sup>2</sup>: 115 B 13

(19)

Federal Republic of Germany

German



Patent Office

(11)

Unexamined Patent Application 24 08 055

(21)

Application Number: P 24 08 055.5

(22)

Filing Date: February 20, 1974

(43)

Disclosure Date: August 28, 1975

(30) Union priority:

(32) (33) (31)

—

(54) Title:

Length-Adjustable Hydraulically-Blockable  
Adjustment Device Acted Upon by a Pressure Medium

(71) Applicant:

Suspa-Federungstechnik Fritz Bauer & Söhne oHG,  
8503 Altdorf

(72) Inventor:

Ludwig Stadelmann, Fritz Bauer, 8503 Altdorf

/address information/

**Length-Adjustable Hydraulically-Blockable Adjustment Device  
Acted Upon by a Pressure Medium**

The invention concerns a length-adjustable hydraulically-blockable adjustment device acted upon by a pressure medium with two cylinders arranged coaxially one in the other with a piston that divides the internal space of the inner cylinder into two liquid-filled housing spaces, arranged moveably in the inner cylinder, which is connected to a piston rod withdrawn outward in a sealed fashion on one cylinder end, with a pressure medium space arranged in the annular space between cylinders, which is divided liquid-tight by an axially moveable separation piston relative to the liquid-filled part of the annular space and with a blocking device that can be operated coaxially from the outside, arranged on the end opposite the end on the piston rod side for connection or separation of the adjacent housing space to the adjacent space of the annular space via at least one flow opening.

This type of adjustment device is known from DT-OS 1 554 251 in which the inner cylinder is guided fixed within the outer cylinder between a closure bushing that guides the piston rod and seals off the cylinder at this end and a stopper arranged on the opposite end of the cylinder which has a blocking device operable from the outside by rotation, through which the flow opening is closed or opened. The cylinders are sealed relative to each other liquid- or gas-tight on the end on the piston rod outlet side. The pressure medium space extends from the closure stopper situated on the piston rod side to the separation piston. The piston mounted on the piston rod has at least one throttle opening through the liquid can flow from one housing space into the other during displacement of the piston rod. When the blocking device is closed, the adjustment device is fully blocked relative to compressive forces, whereas only limited blocking is present relative to tensile forces.

A length-adjustable gas- or liquid-filled lifting device, especially for stepless height adjustment of chair seats, tables or the like, is known from DT-OS 1 812 282 with two cylinders arranged coaxially one in the other, with a piston that divides the internal space of the inner cylinder into two housing spaces, arranged moveably in the inner cylinder and lying against its inner wall with a seal, which is connected to a piston rod guided outward in a sealed fashion on one cylinder end, in which the housing space on the piston rod side is continuously connected via at least one opening to the annular space between the cylinders and with a valve operable coaxially from the outside arranged on the opposite end for connection or separation of the other housing space to the annular space via at least one flow opening. In this case a valve lifter that can be inserted into the lifting device to connect the housing space to the annular space is provided on the end opposite the end on the piston rod side in the closure stopper of the outer cylinder and inner cylinder. A hole of somewhat greater diameter than the cylindrical part of the operating pin and a

widening of the hole to accommodate a seal are provided in the inner part of the closure stopper, in which, between this inner part of the closure stopper and its outer part, a bypass space connectable to the housing space bounded by the closure piece is provided, connected on one side by a hole in the inner part to the cylindrical annular space and on the other side via a passage space formed in the pushed-in operating pin between its annular groove and the inner wall of the seal. In this known length-adjustable lifting device a separate blocking device is therefore mounted on one end.

The underlying task of the invention is to simplify an adjustment device of the type just described in its design and therefore make it more functionally reliable.

This task is solved by the invention, in that the inner cylinder closed on its face on the blocking device side, having the flow opening in its wall and exposing this face outward, is guided in the region of the flow opening in a sealed fashion in the outer cylinder and can be moved axially between two positions in which the flow opening is either sealed against the adjacent part of the annular space or connected to it, that the pressure medium space is also bounded on its other side liquid-tight by an axially moveable separation piston, that at least one part of the partial space of the annular space situated between the separation piston and the end on the piston rod outlet side is continuously connected to the housing space on the piston rod outlet side via an opening and that the piston is closed and lies against the inside wall of the inner cylinder with a seal.

The essence of the invention therefore consists of the fact that the inner cylinder simultaneously serves as a blocking device and as a disengagement device without noticeable additional cost being required with reference to design of the inner cylinder. Almost all the cost otherwise necessary for the blocking device can therefore be eliminated. Owing to the fact that the inner cylinder necessarily has a greater diameter than the operating pin on the blocking device, better outward sealing is also guaranteed. To this it must be added that the liquid space is enlarged without increasing the design length or outside diameter. Limitation of the pressure medium space by two axially moveable separation pistons represents an inventive expedient that permits conversion of the pneumatic spring known, for example, from DT-OS 1 812 282 to a liquid-blockable adjustment device.

The expedients according to the invention make it possible to guide the inner cylinder on the end of the outer cylinder opposite the end on the piston rod outlet side in a simple bushing. Advantageously the flow opening lies in the region of an annular channel formed by a constriction of the wall of the inner cylinder, which bridges a seal in the bushing during insertion of the inner cylinder into the pneumatic spring. The flow opening is also expediently designed here as a flow throttle, known per se.

To prevent jamming of the inner cylinder and piston rod and therefore the hazard of loss of sealing of the adjustment device, it is advantageous if the inner cylinder is guided radially almost

free of clearance on its end on the piston rod side, in which this guiding can be caused by the fact that the inner cylinder is guided radially on a tubular extension of a closure bushing that closes the outer cylinder gas- or liquid-tight and guides the piston rod in sealed fashion from the outer cylinder.

The bushing is expediently designed in one piece with the outer cylinder, which can be achieved in a particularly simple fashion, if the outer cylinder is produced together with the bushing in a cold extrusion process.

It is also advantageous that the inner cylinder has a stop that prevents sliding out from the outer cylinder, which could be designed as an annular collar lying against the inner face of the bushing in a variant only partially blockable against tensile loads, which can be formed in simple fashion, for example, by rolling out of the inner cylinder. In another inventive modification of the invention, the inner cylinder is provided on its ends on the piston rod outlet side with a seal lying against a valve seat arranged on the inner wall of the outer cylinder, separating the corresponding liquid-filled partial space of the annular space into two partial spaces in liquid tight fashion and preventing sliding out of the inner cylinder from the cylinder. Because of this modification according to the invention, the adjustment device is fully blockable not only relative to compressive loads, but also relative to tensile loads in the context of mechanical strength of the adjustment device. This inventive modification is of particularly great significance for adjustment of automobile seat backs, since these must be secured in both directions absolutely firmly against high loads, for example, during accidents. It has proven advantageous, if the seal encloses a radial annular flange of the inner cylinder, in which the seal expediently consists of hard rubber. The design implementation and therefore the manufacturing cost becomes particularly simple, if the valve seat is formed by a conical transition part between an expansion of the outer cylinder lying on the end of the outer cylinder on the piston rod outlet side and the rest of the outer cylinder.

Additional advantages and features of the invention are apparent from the description of practical examples with reference to the drawing. In the drawing

Figure 1 shows an axial longitudinal section through an adjustment device according to the invention with an inner cylinder serving as blocking device in the closed state of the blocking device, in which partially different possibilities are shown on both sides of the axis of symmetry and

Figure 2 shows the adjustment device in a depiction according to Figure 1 with the activated blocking device.

The adjustment device has a housing (1), which consists essentially of two steel tubes arranged concentrically one in the other with different diameter, namely an inner cylinder (2) and an outer cylinder (3). A piston (5) lying against the inside wall of the inner cylinder (2) and sealed on its

outer periphery with an O-ring (4) is guided axially moveable in the inner cylinder (2), which is fastened to a hollow pin (6) of a piston rod guided from it coaxial to the housing. For this purpose the piston rod (7) is guided radially almost free of clearance in a closure bushing (8), which is inserted into the outer cylinder (3) with force fitting and sealed relative to it by means of an O-ring (9) on its outer periphery. This closure bushing (8) is secured against sliding out from outer cylinder (3) by flanging (10) of outer cylinder (3) extending over its outer face.

A lip seal (12) is arranged in a cylindrical recess (11) in the closure bushing (8), whose sealing lips lie against the piston rod (7) so that this is also guided out from housing (1) in sealed fashion. The lip seal (12) is secured against axial displacement relative to the closure bushing (8) by means of a lock washer (13) arranged between the closure bushing (8) and flanging pin.

The inner cylinder (2) is supported radially almost free of clearance but axially moveable with its end (2') on the piston rod outlet side on a tubular shoulder (14) of the closure bushing (8) lying coaxial to the inner cylinder (2).

The piston (5) divides the inner space of the inner cylinder (2) into two housing spaces, namely a housing space (15) facing the end of the housing (1) on the piston rod outlet side and a housing space (16) lying on the other side of piston (5).

Two separation pistons (18), (19) axially moveable in the annular space (17), both of which are sealed with O-rings (20) and (21) relative to the outside wall of the inner cylinder (2) and by O-rings (22) and (23) relative to the inside wall of the outer cylinder (3), are situated in the cylinder annular space (17) formed between the inner cylinder (2) and the outer cylinder (3). The pressure medium space (24) that forms part of the cylinder annular space (17) situated between the two separation pistons (18), (19) is filled with an elastically compliant pressure medium, namely a compressed gas and/or a biased coil compression spring (25), which lies against the two facing annular surfaces of the separation pistons (18) and (19).

The inner cylinder (2) is sealed gas-tight on its face on the end opposite the end of the housing (1) on the piston rod outlet side. This occurs either with a plate (26) mounted on the face end (see left half of Figure 1) or by means of a stopper (27) pressed with force fitting into the outer end of the inner cylinder, which is axially secured by means of flanging (28) on the outer end of the inner cylinder (cf. Figure 1, right half). This stopper (27) would be sealed gas-tight by means of an O-ring (29) on its outer periphery relative to the inside wall of the inner cylinder. The inner cylinder (2) is guided out of the housing (1) on this end, in which it is guided in the bushing (30) in the form of a cylindrical ring. The bushing (30) sits either in the outer cylinder (3) by force fitting, like the closure bushing (8) and is sealed gas-tight relative to it by an O-ring (31), in which it is secured against sliding out of housing (1) by flanging (32) that encloses its outer face (see Figure 1, left half) or the bushing (30) is made in one piece with the outer cylinder (3) (see

Figure 1, right side), which is particularly advantageous, if the outer cylinder (3) is produced in a cold extrusion method.

The inner cylinder (2) extends from the housing (1) in the rest position depicted in Figure 1. In corresponding annular grooves (33), (34) of the hole (35) of the bushing (30), O-rings (36), (37) are made at a spacing from each other, each of which seals the inner cylinder (2) gas-tight relative to the bushing (30). The O-ring (36) facing the outside of the housing (1) can also be arranged in a corresponding annular groove (34) produced, for example, by flanging (see Figure 1, right side) in the outer wall of the inner cylinder (2).

A constriction serving as an annular channel (38) is made on the outside of the inner cylinder (2), which lies between the two O-rings (36) and (37) in the rest position of the inner cylinder (2) depicted in Figure 1. The spacing of these two O-rings (36) and (37) from each other is therefore greater in each case than the axial extent of this annular channel (38). At least one flow opening (39) designed as a throttle hole is provided in the wall of the inner cylinder (2) in the region of the annular channel (38), which connects the annular channel (38) to the housing space (16).

The inner cylinder (2) has a roughly radially outward protruding annular flange (40) formed, for example, by flanging on its end (2') in the piston rod outlet side, on which an annular continuous seal (41) is applied. This seal expediently encloses the flange (40) on its outer surface and on its two faces, in which a stiffening ring (42) can optionally be inserted. This seal (41) (depicted on the right in Figure 1) lies in the rest position of the inner cylinder (2) depicted in Figure 1 against a valve seat (43) formed on the inside wall of the outer cylinder, sealing it, so that the part (17) of the annular space (17) bounded by the separation piston (18) and the seal (41) is fully separated liquid-tight from the part (17") of the annular space (17) lying on the other side of the seal (41), this partial space (17") therefore forming the end of the annular space (17) on the piston rod outlet side. The valve seat (43) is mounted behind the seal (41) viewed from the end of housing (1) on the piston rod outlet side and has a smaller inside diameter than the outside diameter of the seal (41) so that it simultaneously serves as a stop that prevents axial displacement of the inner cylinder (2) from the housing (1) via the rest position depicted in Figure 1. The valve seat (43) can be formed in particularly simple fashion by widening the outer cylinder (3) in its region (3') lying between the valve seat (43) and the end on the piston rod outlet side while retaining the cylindrical shape of this section, in which the inside of the conical transition part (44) is then formed between the widened section (3') and the thinner part of the outer cylinder (3). The outside diameter of the seal (41) is somewhat smaller than the inside diameter of this widened section (3').

In a simplified variant that cannot be blocked against tensile forces on the piston rod (7), the annular flange (40) with the seal (41) drops out and the valve seat (43), i.e., the outer cylinder (3) is not widened in its end on the piston rod outlet side. For this purpose the inner cylinder (2) is then secured against pushing out from the housing (1) by means of a [word missing] produced by

rolling out or by a very small annular collar (45) that has a greater diameter than the coaxial cylindrical hole (35) that guides the inner cylinder into the bushing (30). In the rest position depicted in Figure 1, this annular collar (45) lies against the inner face of the bushing (30). The partial space (17) of the annular space (17) formed between the separation piston (18) arranged on the end of the housing (1) on the piston rod outlet side and the closure bushing (8) is therefore no longer divided into two additional partial spaces (17) and (17"). A variant just outlined is shown on the left in Figure 1.

The housing space (15) adjacent to the end of the housing (1) on the piston rod outlet side is permanently connected via at least one hole (46) in the shoulder (14) to the partial space (17") or partial space (17") of the cylinder annular space (17), for which purpose the annular shoulder (14) has a greater inside diameter than the diameter of the piston rod (7) at least from this hole (46) up to its free end.

The housing spaces (15), (16), the partial spaces (17), (17") and (17")' and the partial space (17<sup>IV</sup>) situated between the inner face of the bushing (30) and the adjacent separation piston (19) of the annular space (17) are filled with a (virtually incompressible) liquid, for example oil, whereas (as already explained) the pressure medium space (24) is not filled with such a liquid.

The adjustment device operates as follows:

In the rest position of the inner cylinder (2) for both variants depicted in Figure 1, the flow opening (39) is situated between the two O-rings (36) and (37) so that no connection exists between housing space 16 and the partial space (17<sup>IV</sup>), whereas the connection is guaranteed continuously between the housing space (15) on the piston rod outlet side and the partial space (17") and (17") via the hole (46). The piston (5) and therefore the piston rod (7) therefore assume (shown as an example in Figure 1) a rest position in which it is firmly and inelastically blocked against pressure loads in the direction of the force arrow (47), since it is pressed against the liquid situated in the housing space (16), which cannot expand. The variant depicted on the right in Figure 1 is fully blocked against tensile loads in the direction of the force arrow (48), since during a tensile load (48) the closing pressure of the seal (41) against the valve seat (43) is further increased because of the pressure exerted by the annular surface of the piston (5) on the liquid situated in the housing space (15) and therefore in the partial space (17"), i.e., liquid can in no case pass from the partial space (17") into the adjacent partial space (17). It is emphasized in this connection that because of the bias of the liquid from the pressure medium and pressure medium space (24) the seal (41) lies firmly against the valve seat (43) anyway.

This variant, fully blockable on both sides, is particularly suitable for slope adjustment and fixing of automobile seat backs, where blocking in both possible pivot directions is of great importance.

In the variant depicted on the left in Figure 1 without the seal (41) and the valve seat (43), the adjustment device is blocked against tensile loads until the tensile force (48) becomes so large

that the liquid column in the housing space (16) separates. This variant is therefore suitable for height adjustment of tables, since here only relatively small tensile forces are involved, if at all. If the inner cylinder (2) is pushed far enough into the housing (1) by exertion of a corresponding operating force (49) on its face protruding from the housing (1) that the annular channel (38) bridges the inner O-ring (37) of the bushing (30), as shown in Figure 2, the housing space (16) is connected to the partial space (17<sup>IV</sup>) between the separation piston (19) and the bushing (30). If a sufficiently large pressure force (47) is now exerted on the piston rod (7), the piston (4) moves the liquid situated in the housing space (16) in front of it, forces it through the flow opening (39) into the annular channel (38) and from there into partial space (17<sup>IV</sup>) of the cylinder annular space (13). Because of this the separation piston (19) acted upon by the pressure migrates in the direction of the end of the housing (1) on the piston rod outlet side. Since the seal (41) has been raised from the valve seat (43) in the pushed-in position of the inner cylinder (2) in the variant depicted on the right in Figure 1, liquid can flow through partial space (17'') and the hole (46) into the enlarging housing space (15) from the partial space (17') bounded by the separation piston (18) so that the separation piston (18) also migrates in the direction toward the end of the housing (1) on the piston rod outlet side, although to a more limited extent than the separation piston (19), so that the pressure medium (spring 25) is more strongly compressed in pressure medium space (24). In the variant depicted on the left in Figure 1 the partial space (17'') is permanently connected to the housing space (15) via the hole (46) anyway.

If no pressure force or a pressure force not sufficient to overcome the ejection forces acting on the piston (5) is exerted on the piston rod (7), the piston (5) together with the piston rod (7) is pushed from the housing (1), in which the separation pistons (18) and (19) migrate in the direction toward the bushing (30) with an increase in their spacing, i.e., with expansion of the pressure medium in the pressure medium space (24). The liquid streams are precisely reversed in this case, as in the previously described case of pushing-in of the piston rod. If the operating force (49) is removed from inner cylinder (2), this returns to its rest position depicted in Figure 1 so that the piston (5) and therefore the piston rod (7) are blocked in the new rest position depicted in Figure 2.

The gas pressure in the pressure medium space (24) and the bias of the coil compression springs (25) can be made so large that the adjustment device acquires a roughly horizontal path-force characteristic, i.e., the forces required for adjustment of the piston rod (7) in the fully deployed and fully retracted position of the piston rod deviate only slightly from each other.

The piston rod (7) is provided on its free end with a pin (50) that has a somewhat smaller diameter than the piston rod (7) and also has an annular groove (51) in the region of its free end. Fastening of the piston rod to an object, for example a table frame or a seat back, under the seat of the auto seat is possible on this account.

The closure stopper (8) and the bushing (30) can naturally be secured additionally against pushing into the housing (1) by corresponding crimping in the outer cylinder (3) or (3').

In addition, the bias of the compression spring (25) or the pressure of a gas filling in the pressure medium space (24) is chosen so that the required ejection forces against a force (47) are created.

**Claimant**

Claims

1. A length-adjustable hydraulically-blockable adjustment device exposed to a pressure medium with two cylinders arranged coaxially one in the other with a piston arranged moveably in the inner cylinder that divides the inner space of the inner cylinder into two liquid-filled housing spaces, which is connected to a piston rod guided outward in a sealed fashion on one cylinder end, with a pressure medium space arranged in the annular space between the cylinders, which is divided relative to the liquid-filled part of the annular space by an axially moveable separation piston in liquid-tight fashion and with a blocking device arranged on the end opposite the end on the piston rod side that is operable coaxially from the outside for connection or separation of the adjacent housing space to the adjacent part of the annular space via at least one flow opening, characterized by the fact that the inner cylinder (2) having the flow opening (39) in its wall and closed on its face on the blocking device side, exposing this face outward, is axially moveable between two positions and is guided in the region of the flow opening in the outer cylinder (3) in a sealed fashion, in which the flow opening is either sealed relative to the adjacent part (17<sup>IV</sup>) of the annular space (17) or is connected to it, that the pressure medium space (24) is delimited fluid-tight on its other side by an axially moveable separation piston (18), that at least one part (17", 17") of the partial space (17', 17", 17") situated between the separation piston (18) and the end on the piston rod outlet side of the annular space (17) is permanently connected via an opening (46) to the housing space (15) on the piston rod outlet side and that the piston (5) is closed and lies with a seal (4) against the inside wall of inner cylinder (2).
2. An adjustment device according to Claim 1, characterized by the fact that the inner cylinder (2) is guided in a bushing (30) on the end of the outer cylinder (3) opposite the end on the piston rod outlet side.
3. An adjustment device according to Claim 1 or 2, characterized by the fact that the flow opening (39) lies in the region of an annular channel (38) formed by a constriction of the wall of the inner cylinder (2).
4. An adjustment device according to one of the Claims 1 to 3, characterized by the fact that the flow opening (39) is designed as a flow throttle.
5. Adjustment device according to one of the Claims 1 to 4, characterized by the fact that the inner cylinder (2) is guided radially almost free of clearance on its end on the piston rod side.
6. Adjustment device according to Claim 5, characterized by the fact that the inner cylinder (2) is guided radially on a tubular shoulder (14) of a closure bushing (8) leading out from the outer cylinder and which closes the outer cylinder (3) liquid-tight and seals the piston rod (7).

7. An adjustment device according to Claim 2, characterized by the fact that the bushing (30) is designed in one piece with the outer cylinder (3).
8. An adjustment device according to one of the Claims 1 to 7, characterized by the fact that the inner cylinder (2) has a stop that prevents pushing out from the outer cylinder (3).
9. An adjustment device according to Claim 8, characterized by the fact that the inner cylinder (2) has an annular collar (45) lying against the inner face of the bushing (39).
10. An adjustment device according to Claim 8, characterized by the fact that the inner cylinder (2) is provided on its end (2') on the piston rod outlet side with a seal (41) lying against a valve seat (43) arranged on the inside wall of outer cylinder (3), which separates the liquid-filled partial space of annular space (17) into two partial spaces (17' and 17'') liquid-tight and prevents pushing-out of inner cylinder from the outer cylinder.
11. An adjustment device according to Claim 10, characterized by the fact that the seal (41) closes a radial annular flange (40) of the inner cylinder (2).
12. An adjustment device according to Claim 10 or 11, characterized by the fact that the seal (41) consists of hard rubber.
13. An adjustment device according to one of the Claims 10 to 12, characterized by the fact that the valve seat (43) is formed by a conical transition part (44) between a widening (3') of the outer cylinder lying between the end of the outer cylinder (3) on the piston rod outlet side and the rest of the outer cylinder.

**Fig. 1 and Fig. 2**

⑨

⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl. 2:

112 B 33-2

DT 24 08 055 A

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

## Offenlegungsschrift 24 08 055

Aktenzeichen: P 24 08 055.5  
Anmeldetag: 20. 2. 74  
Offenlegungstag: 28. 8. 75

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑯ ⑯

⑯

Bezeichnung: Längenverstellbares, druckmittelbeaufschlagtes, hydraulisch blockierbares Verstellaggregat.

⑰

Anmelder: Suspa-Federungstechnik Fritz Bauer & Söhne oHG, 8503 Altdorf

⑱

Erfinder: Stadelmann, Ludwig; Bauer, Fritz; 8503 Altdorf

98 NÜRNBERG 2  
EGGENWINDSTRASSE 4  
TELEFON: 0911/20377  
TELEGRAMM-ADRESSE: STEHPATENT  
TELEX 04-35136  
BANKKONTEN:  
DEUTSCHE BANK AG. NÜRNBERG  
BLZ 74070012 KONTO NR. 30114  
POSTSCHICKKONTO: NÜRNBERG 47001-007

DIPL.-ING. A. STEHMANN  
DIPL.-PHY8. DR. K. BOHWEINZER  
DIPL.-ING. DR. M. RAU  
PATENTANWÄLTE

Nürnberg, 18. Febr. 1974  
18/48

2408055

Firma Suspa-Federungstechnik Fritz Bauer & Söhne oHG,  
8503 Altdorf bei Nürnberg, Industriestr. 12-14

-----  
"Längenverstellbares, druckmittelbeaufschlagtes, hydraulisch blockierbares Verstellaggregat"  
-----

Die Erfindung betrifft ein längenverstellbares, druckmittelbeaufschlagtes, hydraulisch blockierbares Verstellaggregat mit zwei koaxial ineinander angeordneten Zylindern, mit einem in dem Innenzylinder verschiebbar angeordneten, den Innenraum des Innenzylinders in zwei flüssigkeitsgefüllte Gehäuseräume aufteilenden Kolben, der mit einer zu einem Zylinderende hin nach außen abgedichtet herausgeführten Kolbenstange verbunden ist, mit einem in dem Ringraum zwischen den Zylindern angeordneten Druckmittelraum, der gegenüber dem flüssigkeitsgefüllten Teil des Ringraums durch einen axial verschiebbaren Trennkolben flüssigkeitsdicht abgeteilt ist und mit einem an dem dem Kolbenstangenseitigen Ende entgegengesetzten Ende angeordneten, von außen koaxial betätigbaren Absperrorgan zum Verbinden oder Trennen des benachbarten Gehäuseraums mit dem benachbarten Teil des Ringraums über mindestens eine Durchströmöffnung.

Aus der DT-OS 1 554 251 ist ein derartiges Verstellaggregat bekannt, bei dem der Innenzylinder ortsfest

509835/0162

- 2 -

innerhalb des Außenzyinders zwischen einer die Kolbenstange führenden und die Zylinder an diesem Ende abschließenden Verschlußbuchse und einem am entgegengesetzten Ende der Zylinder angeordneten Stopfen geführt ist, der ein von außen mittels Drehung betätigbares Absperrorgan aufweist, durch das die Durchströmöffnung verschlossen oder geöffnet wird. Am kolbenstangen-austrittsseitigen Ende sind die Zylinder flüssigkeits- bzw. gasdicht gegeneinander abgeschlossen. Der Druckmittelraum erstreckt sich von dem kolbenstangenseitig gelegenen Verschlußstopfen bis zum Trennkolben. Der an der Kolbenstange angebrachte Kolben weist mindestens eine Drosselbohrung auf, durch die die Flüssigkeit bei einer Verschiebung der Kolbenstange von einem Gehäuseraum in den anderen überströmen kann. Bei geschlossenem Absperrorgan ist das Verstellaggregat gegen Druckkräfte voll blockiert, während gegen Zugkräfte nur eine begrenzte Blockierung gegeben ist.

Aus der DT-03 1 812 282 ist eine längenverstellbare gas- oder flüssigkeitsgefüllte Hubvorrichtung, insbesondere zum stufenlosen Höhenverstellen von Stuhlsitzen, Tischen od. dgl., mit zwei koaxial ineinander angeordneten Zylindern, mit einem in dem Innenzyylinder verschiebbar angeordneten und an dessen Innenwand mit einer Dichtung anliegenden, den Innenraum des Innenzyinders in zwei Gehäuseräume aufteilenden Kolben, der mit einer zu einem Zylinderende hin nach außen abgedichtet herausgeführten Kolbenstange verbunden ist, wobei der kolbenstangenseitige Gehäuseraum ständig über mindestens eine Öffnung mit dem Ringraum zwischen den Zylindern

verbunden ist und mit einem am gegenüberliegenden Ende angeordneten, von außen koaxial betätigbaren Ventil zum Verbinden oder Trennen des anderen Gehäuseraums mit dem Ringraum über mindestens eine Durchströmöffnung bekannt. Hierbei ist an dem dem Kolbenstangenseitigen Ende entgegengesetzten Ende im Verschlußstopfen des Außenzyinders und Innenzyinders ein Ventilstößel vorgesehen, der in die Hubvorrichtung zum Verbinden des Gehäuseraums mit dem Ringraum hineingeschoben werden kann. Im Innenteil des Verschlußstopfens ist eine Bohrung von etwas größerem Durchmesser als der zylindrische Teil des Auslösestiftes und eine Erweiterung der Bohrung zur Aufnahme einer Dichtung vorgesehen, wobei zwischen diesem inneren Teil des Verschlußstopfens und dessen Außenteil ein einerseits über eine Bohrung im Innenteil mit dem zylinderförmigen Ringraum verbundener und andererseits über einen bei eingedrücktem Betätigungsstift zwischen dessen Ringnut und der Innenwand der Dichtung gebildeten Durchlaßraum mit dem vom Verschlußstück begrenzten Gehäuseraum verbindbarer Umgehungsraum vorgesehen ist. Bei dieser bekannten, längenverstellbaren Hubvorrichtung ist also ein gesondertes Absperrorgan an einem Ende angebracht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstellvorrichtung der eingangs beschriebenen Art in ihrem Aufbau zu vereinfachen und damit funktionssicherer zu machen.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß der an seiner Absperrorganseitigen Stirnseite abgeschlos-

sene, mit dieser Stirnseite nach außen freiliegende und in seiner Wandung die Durchströmöffnung aufweisende Innenzyylinder im Bereich der Durchströmöffnung abgedichtet im Außenzyylinder geführt und zwischen zwei Stellungen axial verschiebbar ist, in denen die Durchströmöffnung entweder gegenüber dem benachbarten Teil des Ringraumes abgedichtet oder mit diesem verbunden ist, daß der Druckmittelraum auch auf seiner anderen Seite durch einen axial verschiebbaren Trennkolben flüssigkeitsdicht abgegrenzt ist, daß zumindest ein Teil des, zwischen diesem Trennkolben und dem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende befindlichen Teilraums des Ringraumes ständig über eine Öffnung mit dem kolbenstangenaustrittsseitigen Gehäuseraum verbunden ist und daß der Kolben geschlossen ist und mit einer Dichtung an der Innenwand des Innenzyinders anliegt.

Das Wesen der Erfindung besteht also darin, daß der Innenzyylinder gleichzeitig als Absperrorgan und dessen Auslöseeinrichtung dient, ohne daß ein nennenswerter zusätzlicher Aufwand bezüglich der Ausbildung des Innenzyinders erforderlich ist. Praktisch der gesamte, sonst für das Absperrorgan notwendige Aufwand kann somit entfallen. Dadurch, daß der Innenzyylinder zwangsläufig einen größeren Durchmesser als der Betätigungsstift eines Absperrorgans hat, ist auch eine bessere Abdichtung nach außen gewährleistet. Es kommt hinzu, daß ohne Vergrößerung der Baulänge und des Außendurchmessers des Verstellaggregats der Flüssigkeitsraum vergrößert wird. Die Begrenzung des Druckmittelraums durch zwei axial verschiebbare Trennkolben stellt eine für sich erfinderische Maßnahme dar, die eine

- 5 -

Umwandlung der beispielsweise aus der DT-03 1 812 282 bekannten Gasfeder in eine flüssigkeitsblockierbare Verstellvorrichtung gestattet.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen es, daß der Innenzylinder an dem dem Kolbenstangenaustrittsseitigen Ende entgegengesetzten Ende des Außenzylinders in einer einfachen Buchse geführt ist. Vorteilhafterweise liegt die Durchströmöffnung im Bereich eines durch eine Einschnürung der Wand des Innenzylinders gebildeten Ringkanals, der beim Hineinschieben des Innenzylinders in die Gasfeder eine Dichtung in der Buchse überbrückt. Die Durchströmöffnung ist auch hier zweckmäßigigerweise wie an sich bekannt als Strömungsdrossel ausgebildet.

Um Verkantungen des Innenzylinders und der Kolbenstange und damit die Gefahr eines Undichtwerdens des Verstellaggregats zu unterbinden, ist es von Vorteil, wenn der Innenzylinder an seinem Kolbenstangenseitigen Ende radial praktisch spielfrei geführt ist, wobei diese Führung dadurch bewirkt sein kann, daß der Innenzylinder auf einem rohrförmigen Ansatz einer den Außenzylinder gas- bzw. flüssigkeitsdicht verschließenden und die Kolbenstange abgedichtet aus dem Außenzylinder herausführenden Verschlußbuchse radial geführt ist.

Zweckmäßigigerweise ist die Buchse einstufig mit dem Außenzylinder ausgebildet, was insbesondere dann in einfacher Weise realisierbar ist, wenn der Außenzylinder zusammen mit der Buchse im Kalt- fließpressverfahren

hergestellt wird.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn der Innenzylinder einen ein Hinausschieben aus dem Außenzylinder verhindern den Anschlag aufweist, der bei einer gegen Zugbelastungen nur teilblockierbaren Ausführungsform als gegen die innere Stirnseite der Buchse anliegender Ringbund ausgebildet sein kann, der in einfacher Weise beispielsweise durch eine Ausrollung des Innenzylinders gebildet sein kann. Bei einer anderen erforderlichen Weiterbildung der Erfindung ist der Innenzylinder an seinem Kolbenstangenaustrittsseitigen Ende mit einer gegen einen an der Innenwand des Außenzylinders angeordneten Ventilsitz anliegenden, den zugeordneten flüssigkeitsgefüllten Teilraum des Ringraums in zwei Teilräume flüssigkeitsdicht trennenden und ein Herausschieben des Innenzylinders aus dem Zylinder verhindernden Dichtung versehen. Durch diese erforderliche Weiterbildung ist das Verstellaggregat nicht nur gegen Druckbelastungen, sondern auch gegen Zugbelastungen im Rahmen der mechanischen Festigkeit des Verstellaggregats voll blockierbar. Dieser erforderliche Weiterbildung ist insbesondere für die Verstellung von Autositzrückenlehnen von großer Bedeutung, da diese in beiden Richtungen absolut fest auch gegen hohe Belastungen, beispielsweise bei Unfällen, feststellbar sein müssen. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn hierbei die Dichtung einen radialen Ringflansch des Innenzylinders umgreift, wobei die Dichtung zweckmäßigigerweise aus Hartgummi besteht. Die konstruktive Realisierung und damit der Fertigungsaufwand wird besonders einfach, wenn der Ventilsitz durch einen konischen Übergangsteil

zwischen einer zum Kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Außenzyinders liegenden Erweiterung des Außenzyinders und im Übrigen Teil des Außenzyinders gebildet ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Axial-Längs-Schnitt durch ein Verstellaggregat gemäß der Erfindung mit als Absperrorgan dienendem Innenzyylinder bei geschlossenem Zustand des Absperrorgans, wobei beiderseits der Symmetrieachse teilweise unterschiedliche Ausführungsmöglichkeiten dargestellt sind und

Fig. 2 das Verstellaggregat in einer Darstellung gemäß Fig. 1 mit betätigtem Absperrorgan.

Das Verstellaggregat weist ein Gehäuse 1 auf, das im wesentlichen aus zwei konzentrisch ineinander angeordneten Stahlrohren mit unterschiedlichem Durchmesser, nämlich einem Innenzyylinder 2 und einem Außenzyylinder 3, besteht. In dem Innenzyylinder 2 ist ein mit einer Ringdichtung 4 an seinem Außenumfang abgedichtet an der Innenwand des Zylinders 2 anliegender Kolben 5 axial verschiebbar geführt, der an einem Hohlzapfen 6 einer koaxial zum Gehäuse aus diesem herausgeführten Kolbenstange 7 befestigt ist. Hierzu ist die Kolbenstange 7

in einer Verschlußbuchse 8 radial praktisch spielfrei geführt, die mit Preßsitz in den Außenzylinder 3 eingesetzt und mittels einer Ringdichtung 9 an ihrem Außenumfang gegenüber diesem abgedichtet ist. Gegen ein Herausschieben aus dem Außenzylinder 3 ist diese Verschlußbuchse 8 durch eine ihre außenliegende Stirnseite übergreifende Umbördelung 10 des Außenzylinders 3 gesichert.

In einer zylinderförmigen Ausnehmung 11 in der Verschlußbuchse 8 ist eine Lippendichtung 12 angeordnet, deren Dichtungslippen gegen die Kolbenstange 7 anliegen, so daß auch diese abgedichtet aus dem Gehäuse 1 herausgeführt ist. Die Lippendichtung 12 wird mittels einer zwischen Verschlußbuchse 8 und Umbördelung 10 angeordneten Sicherungsscheibe 13 gegen ein axiales Verschieben gegenüber der Verschlußbuchse 8 gesichert.

Der Innenzylinder 2 ist mit seinem Kolbenstangenaustrittsseitigen Ende 2' auf einem rohrförmigen, koaxial zum Innenzylinder 2 liegenden Ansatz 14 der Verschlußbuchse 8 radial praktisch spielfrei, aber axial verschiebbar abgestützt.

Der Kolben 5 unterteilt den Innenraum des Innenzylinders 2 in zwei Gehäuseräume, nämlich in einen dem Kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Gehäuses 1 zugewandten Gehäuseraum 15 und einen auf der anderen Seite des Kolbens 5 liegenden Gehäuseraum 16.

In dem zwischen dem Innenzylinder 2 und dem Außenzylinder 3 gebildeten Zylinderringraum 17 befinden sich zwei axial in dem Ringraum 17 verschiebbare Trennkolben 18, 19, die beide jeweils mittels Ringdichtungen 20 bzw. 21 gegenüber der Außenwand des Innenzylinders 2 und mittels Ringdichtungen 22 bzw. 23 gegenüber der Innenwand des Außenzylinders 3 abgedichtet sind. Der zwischen den beiden Trennkolben 18, 19 befindliche, einen Teil des Zylinderringraumes 17 bildende Druckmittelraum 24 ist mit einem elastisch nachgiebigen Druckmittel gefüllt, nämlich einem Druckgas und/oder einer vorgespannten Schraubendruckfeder 25, die gegen die beiden einander zugewandten Ringflächen der Trennkolben 18 und 19 anliegt.

An dem dem Kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Gehäuses 1 entgegengesetzten Ende ist der Innenzylinder 2 an seiner Stirnseite gasdicht abgeschlossen. Dies kann entweder mit einer an dem stirnseitigen Ende angebrachten Platte 26 erfolgen (siehe linke Hälfte in Fig. 1) oder mittels eines mit Preßsitz in das Äußere Ende des Innenzylinders eingepreßten Stopfens 27, der mittels einer Umbördelung 28 am Außenende des Innenzylinders axial gehalten wird (vgl. Fig. 1 rechte Hälfte). Dieser Stopfen 27 wäre mittels einer Ringdichtung 29 an seinem Außenumfang gegenüber der Innenwandung des Innenzylinders gasdicht abgedichtet. Der Innenzylinder 2 ist an diesem Ende aus dem Gehäuse 1 herausgeführt, wobei er in einer zylinderringförmigen Buchse 30 geführt ist. Die Buchse 30 sitzt entweder gleichmäßig wie die Verschlußbuchse 8 mittels Preßsitz in dem Außenzylinder 3

- 10 -

und ist durch eine Ringdichtung 31 gegenüber diesem gasdicht abgedichtet, wobei sie gegen ein Herausrutschen aus dem Gehäuse 1 durch eine ihre außenliegende Stirnseite übergreifende Umbördelung 32 gehalten wird (siehe Fig. 1 linke Hälfte), oder die Buchse 30 ist einstückig mit dem Außenzyylinder 3 ausgebildet (siehe Fig. 1 rechte Seite), was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn der Außenzyylinder 3 im Kaltfließpresseverfahren hergestellt wird.

Der Innenzyylinder 2 ragt in der in Fig. 1 dargestellten Ruhelage aus dem Gehäuse 1 heraus. In entsprechenden Ringruten 33, 34 der Bohrung 35 der Buchse 30 sind Ringdichtungen 36, 37 im Abstand voneinander angebracht, die jede den Innenzyylinder 2 gasdicht gegenüber der Buchse 30 abdichten. Die der Außenseite des Gehäuses 1 zugewandte Ringdichtung 36 kann auch in einer entsprechenden, beispielsweise durch Sicken hergestellten Ringnut 34' (siehe Fig. 1 rechte Seite) in der Außenwand des Innenzyinders 2 angeordnet sein.

An der Außenseite des Innenzyinders 2 ist eine als Ringkanal 38 dienende Einschnürung angebracht, die in der in Fig. 1 dargestellten Ruhelage des Innenzyinders 2 zwischen den beiden Ringdichtungen 36 und 37 liegt. Der Abstand dieser beiden Ringdichtungen 36 und 37 voneinander ist also auf jeden Fall größer als die axiale Erstreckung dieses Ringkanals 38. In der Wandung des Innenzyinders 2 ist im Bereich des Ringkanals 38 mindestens eine als Drosselbohrung ausgebildete Durchströmöffnung 39 vorgesehen, die den Ringkanal 38 mit dem Gehäuseraum 16 verbindet.

Der Innenzylinder 2 weist an seinem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende 2' einen etwa radial nach außen vorstehenden, beispielsweise durch Umbördeln gebildeten Ringflansch 40 auf, an dem eine ringförmig umlaufende Dichtung 41 angebracht ist. Diese Dichtung umgreift den Flansch 40 zweckmäßigigerweise an seiner Außenfläche und an seinen beiden Stirnflächen, wobei gegebenenfalls ein Versteifungsring 42 eingelegt sein kann. Diese - in Fig. 1 rechts dargestellte - Dichtung 41 liegt in der in Fig. 1 dargestellten Ruhelage des Innenzylinders 2 gegen einen an der Innenwand des Außenzylinders ausgebildeten Ventilsitz 43 dichtend an, so daß der von dem Trennkolben 18 und die Dichtung 41 begrenzte Teil 17' des Ringraumes 17 von dem auf der anderen Seite der Dichtung 41 liegenden Teil 17" des Ringraumes 17, wobei dieser Teilraum 17" also das kolbenstangenaustrittsseitige Ende des Ringraumes 17 bildet, völlig flüssigkeitsdicht abgetrennt ist. Der Ventilsitz 43 ist vom kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Gehäuses 1 aus gesehen hinter der Dichtung 41 angebracht, und weist einen kleineren Innendurchmesser auf, als der Außendurchmesser der Dichtung 41, so daß er gleichzeitig als axiale Verschiebungen des Innenzylinders 2 über die in Fig. 1 dargestellte Ruhelage aus dem Gehäuse 1 hinaus verhindernder Anschlag dient. Der Ventilsitz 43 kann in besonders einfacher Weise dadurch gebildet werden, daß der Außenzylinder 3 in seinem zwischen dem Ventilsitz 43 und dem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende liegenden Bereich 3' unter Beibehaltung der zylindrischen Form auch dieses Abschnitts aufgeweitet ist, wobei dann die Innenseite des konischen Übergangsteils 44 zwischen

dem erweiterten Abschnitt 3' und dem dünneren Teil des Außenzylinders 3 gebildet ist. Der Außendurchmesser der Dichtung 41 ist etwas geringer als der Innendurchmesser dieses erweiterten Abschnitts 3'.

Bei einer vereinfachten Ausführungsform, die nicht gegen Zugkräfte auf die Kolbenstange 7 blockierbar ist, entfällt der Ringflansch 40 mit Dichtung 41 und der Ventilsitz 43, d. h. der Außenzylinder 3 wird auch in seinem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende nicht aufgeweitet. Dafür ist dann der Innenzylinder 2 mittels eines im Ringraum 17 liegenden, beispielsweise durch Ausrollen hergestellten oder durch einen sehr gering gebildeten Ringbund 45, der einen größeren Durchmesser aufweist, als die den Innenzylinder in der Buchse 30 führende koaxiale zylindrische Bohrung 35, gegen ein Herausschieben aus dem Gehäuse 1 gesichert. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ruhelage liegt dieser Ringbund 45 gegen die innenliegende Stirnseite der Buchse 30 an. Der zwischen dem dem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Gehäuses 1 angeordneten Trennkolben 18 und der Verschlußbuchse 8 gebildete Teilraum 17" des Ringraumes 17 ist also nicht mehr in zwei weitere Teile 17' bzw. 17" unterteilt. Die zuletzt geschilderte Ausführungsform ist in Fig. 1 links dargestellt.

Der dem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Gehäuses 1 benachbarte Gehäuseraum 15 ist ständig über mindestens eine Bohrung 46 im Ansatz 14 mit dem Teilraum 17" bzw. dem Teilraum 17" des Zylinderringraumes 17 verbunden, wozu der rohrförmige Ansatz 14 zumindest von dieser Bohrung 46 an bis zu seinem freien Ende

einen größeren Innendurchmesser aufweist als der Durchmesser der Kolbenstange 7.

Die Gehäuseräume 15, 16, die Teilräume 17', 17" bzw. 17''' und der zwischen der inneren Stirnseite der Buchse 30 und dem benachbarten Trennkolben 19 befindliche Teilraum 17<sup>IV</sup> des Ringraumes 17 sind mit einer (praktisch inkompressiblen) Flüssigkeit, beispielsweise Öl gefüllt, während - wie bereits dargelegt - der Druckmittelraum 24 nicht mit einer solchen Flüssigkeit gefüllt ist.

Das Verstellaggregat arbeitet folgendermaßen:

In der in Fig. 1 dargestellten Ruhelage des Innenzylinders 2 für beide Ausführungsformen befindet sich die Durchströmöffnung 39 zwischen den beiden Ringdichtungen 36 und 37, so daß keine Verbindung zwischen dem Gehäuseraum 16 und dem Teilraum 17<sup>IV</sup> besteht, während die Verbindung zwischen dem Kolbenstangen-austrittsseitigen Gehäuseraum 15 und dem Teilraum 17" bzw. 17''' ständig über die Bohrung 46 gewährleistet ist. Der Kolben 5 und damit die Kolbenstange 7 stellt sich also in einer, - in Fig. 1 beispielhaft dargestellten - Ruhelage ein, in der sie gegen Druckbelastungen gemäß dem Kraftrichtungspfeil 47 fest und unelastisch blockiert ist, da sie gegen die im Gehäuseraum 16 befindliche Flüssigkeit angedrückt wird, die nicht ausweichen kann. Gegen Zugbelastungen gemäß dem Kraftrichtungspfeil 48 ist die in Fig. 1 rechts dargestellte Ausführungsform vollkommen blockiert, da bei einer

- 14 -

Zugbelastung 48 aufgrund des hierdurch von der Ringfläche des Kolbens 5 auf die im Gehäuseraum 15 und damit im Teilraum 17" befindliche Flüssigkeit ausgeübten Druckes der Schließdruck der Dichtung 41 gegen Ventilsitz 43 noch vergrößert wird, d. h. es kann auf gar keinen Fall Flüssigkeit von dem Teilraum 17" in den benachbarten Teilraum 17' überreten. Es sei in diesem Zusammenhang betont, daß ohnehin aufgrund der Vorspannung der Flüssigkeit durch das Druckmittel im Druckmittelraum 24 die Dichtung 41 fest gegen den Ventilsitz 43 anliegt.

Diese beidseitig völlig blockierbare Ausführungsform ist besonders geeignet für die Neigungsverstellung und Feststellung von Autositzrückenlehnen, wo eine Blockierung in beiden möglichen Schwenkrichtungen von großer Wichtigkeit ist.

Bei der in Fig. 1 links dargestellten Ausführungsform ohne Dichtung 41 und Ventilsitz 43 ist das Verstellaggregat so lange gegen Zugbelastungen blockiert, bis die Zugkraft 48 so groß wird, daß die Flüssigkeitssäule im Gehäuseraum 16 abreißt. Diese Ausführungsform ist also beispielsweise zum Höhenverstellen von Tischen gut geeignet, da hier regelmäßig - wenn überhaupt - nur relativ kleine Zugkräfte angreifen. Wird der Innenzylinder 2 durch Ausüben einer entsprechenden Betätigungs Kraft 49 auf sein aus dem Gehäuse 1 herausragendes stirnseitiges Ende soweit in das Gehäuse 1 hineingeschoben, daß der Ringkanal 38 die innenliegende Ringdichtung 37 der Buchse 30 überbrückt - wie in Fig. 2 dargestellt - , so wird der Gehäuseraum 16 mit dem

Teilraum 17<sup>IV</sup> zwischen dem Trennkolben 19 und der Buchse 30 verbunden. Wird nun eine ausreichend große Druckkraft 47 auf die Kolbenstange 7 ausgeübt, so schiebt der Kolben 5 die in dem Gehäuseraum 16 befindliche Flüssigkeit vor sich her, drückt diese durch die Durchströmöffnung 39, in den Ringkanal 38 und von dort in den Teilraum 17<sup>IV</sup> der Zylinderringraumes 15. Hierdurch bedingt wandert der hier durch Druck beaufschlagte Trennkolben 19 in Richtung auf das kolbenstangenaustrittsseitige Ende des Gehäuses 1. Da in dieser hereingeschobenen Lage des Innenzylinders 2 bei der in Fig. 1 rechts dargestellten Ausführungsform die Dichtung 41 vom Ventilsitz 43 abgehoben hat, kann aus dem durch den Trennkolben 18 begrenzten Teilraum 17' Flüssigkeit durch den Teilraum 17" und die Bohrung 46 in den sich vergrößernden Gehäuseraum 15 nachströmen, wodurch der Trennkolben 18 ebenfalls in Richtung auf das kolbenstangenaustrittsseitige Ende des Gehäuses 1 wandert, wenn auch in geringerem Maße, als der Trennkolben 19, so daß das Druckmittel (die Feder 25) im Druckmittelraum 24 stärker zusammengepreßt wird. Bei der in Fig. 1 links dargestellten Ausführungsform ist der Teilraum 17" ohnehin ständig mit dem Gehäuseraum 15 über die Bohrung 46 verbunden.

Wird auf die Kolbenstange 7 keine oder eine nicht zum Überwinden der auf den Kolben 5 wirkenden Ausschubkraft ausreichende Druckkraft ausgeübt, so wird der Kolben 5 zusammen mit der Kolbenstange 7 aus dem Gehäuse 1 herausgeschoben, wobei die Trennkolben 18 und 19 unter Vergrößerung ihres Abstandes, d. h. unter Entspannung des Druckmittels im Druckmittelraum 24 in Richtung

zur Buchse 30 wandern. Die Flüssigkeitsströme sind hierbei genau umgekehrt, wie bei dem zuvor geschilderten Fall des Einschiebens der Kolbenstange. Wird dann die Betätigungs kraft 49 von dem Innenzylinder 2 genommen, so kehrt dieser in seine in Fig. 1 dargestellte Ruhelage zurück, so daß der Kolben 5 und damit die Kolbenstange 7 in der neuen in Fig. 2 dargestellten Ruhelage blockiert werden.

Der Gasdruck im Druckmittelraum 24 bzw. die Vorspannung der Schraubendruckfedern 25 kann so groß gemacht werden, daß das Verstellaggregat eine annähernd waagrechte Weg-Kraft-Kennlinie bekommt, d. h. die zur Verstellung der Kolbenstange 7 in völlig ausgefahrener und völlig eingefahrener Stellung der Kolbenstange erforderlichen Kräfte weichen nur geringfügig voneinander ab.

Die Kolbenstange 7 ist an ihrem freien Ende mit einem Zapfen 50 versehen, der einen etwas kleineren Durchmesser als die Kolbenstange 7 aufweist und der im Bereich seines freien Endes wiederum eine Ringnut 51 aufweist. Hiermit ist eine Befestigung der Kolbenstange an einem Gegenstand, beispielsweise an einem Tischgestell, oder einer Rückenlehne unter dem Sitz eines Autositzes, möglich.

Der Verschlußstopfen 8 und die Buchse 30 können selbstverständlich zusätzlich gegen ein Hineinschieben in das Gehäuse 1 noch zusätzlich durch entsprechende Einbürdelungen im Außenzylinder 3 bzw. 3' gesichert werden.

Im Übrigen wird die Vorspannung der Druckfeder 25 bzw. der Druck einer Gasfüllung in den Druckmittelraum 24 so gewählt, daß die erforderlichen Ausschubkräfte gegen eine Kraft 47 erzeugt werden.

**- Ansprüche -**

509835/0162

. 18.

## A n s p r ü c h e

(1. Längenverstellbares, druckmittelbeaufschlagtes, hydraulisch blockierbares Verstellaggregat mit zwei koaxial ineinander angeordneten Zylindern, mit einem in dem Innenzylinder verschiebbar angeordneten, den Innenraum des Innenzylinders in zwei flüssigkeitsgefüllte Gehäuseräume aufteilenden Kolben, der mit einer zu einem Zylinderende hin nach außen abgedichtet herausgeführt Kolbenstange verbunden ist, mit einem in dem Ringraum zwischen den Zylindern angeordneten Druckmittelraum, der gegenüber dem flüssigkeitsgefüllten Teil des Ringraums durch einen axial verschiebbaren Trennkolben flüssigkeitsdicht abgeteilt ist und mit einem an dem Kolbenstangenseitigen Ende entgegengesetzten Ende angeordneten, von außen koaxial betätigbaren Absperrorgan zum Verbinden oder Trennen des benachbarten Gehäuseraums mit dem benachbarten Teil des Ringraums über mindestens eine Durchströmöffnung, dadurch gekennzeichnet, daß der an seiner absperrorganseitigen Stirnseite abgeschlossene, mit dieser Stirnseite nach außen freiliegende und in seiner Wandung die Durchströmöffnung (39) aufweisende Innenzylinder (2) im Bereich der Durchströmöffnung abgedichtet im Außenzylinder (3) geführt und zwischen zwei Stellungen axial verschiebbar ist, in denen die Durchströmöffnung entweder gegenüber dem benachbarten Teil (17<sup>IV</sup>) des Ringraums (17) abgedichtet oder mit ihm verbunden ist, daß der Druckmittelraum (24) auch auf seiner anderen Seite durch einen axial verschiebbaren Trennkolben (18) flüssigkeitsdicht abgegrenzt ist, daß zumindest ein Teil (17"; 17"') des zwischen diesem

- 2 -

M.

Trennkolben (18) und dem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende befindlichen Teilraums (17', 17"; 17'') des Ringraums (17) ständig über eine Öffnung (46) mit dem kolbenstangenaustrittsseitigen Gehäuseraum (15) verbunden ist und daß der Kolben (5) geschlossen ist und mit einer Dichtung (4) an der Innenwand des Innenzyinders (2) anliegt.

2. Verstellaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenzyinder (2) an dem dem kolbenstangenaustrittsseitigen Ende entgegengesetzten Ende des Außenzyinders (3) in einer Buchse (30) geführt ist.

3. Verstellaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchströmöffnung (39) im Bereich eines durch eine Einschnürung der Wand des Innenzyinders (2) gebildeten Ringkanals (38) liegt.

4. Verstellaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchströmöffnung (39) als Strömungsdrossel ausgebildet ist.

5. Verstellaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenzyinder (2) an seinem kolbenstangenseitigen Ende radial praktisch spielfrei geführt ist.

6. Verstellaggregat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenzyinder (2) auf einem rohrförmigen Ansatz (14) einer den Außenzyinder (3) flüssigkeitsdicht verschließenden und die Kolbenstange (7) abgedichtet.

10.

aus dem Außenzyylinder herausführenden Verschlußbuchse (8) radial geführt ist.

7. Verstellaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (30) einstückig mit dem Außenzyylinder (3) ausgebildet ist.

8. Verstellaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenzyylinder (2) einen ein Herausschieben aus dem Außenzyylinder (3) verhindernden Anschlag aufweist.

9. Verstellaggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenzyylinder (2) einen gegen die innere Stirnseite der Buchse (39) anliegenden Ringbund (45) aufweist.

10. Verstellaggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenzyylinder (2) an seinem kolbenstangen-austrittsseitigen Ende (2') mit einer gegen einen an der Innenwand des Außenzyinders (3) angeordneten Ventilsitz (43) anliegenden, den zugeordneten flüssigkeitsgefüllten Teilraum des Ringraums (17) in zwei Teilräume (17' und 17'') flüssigkeitsdicht trennenden und ein Herausschieben des Innenzyinders aus dem Außenzyylinder verhindernden Dichtung (41) versehen ist.

11. Verstellaggregat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (41) einen radialen Ringflansch (40) des Innenzyinders (2) umgreift.

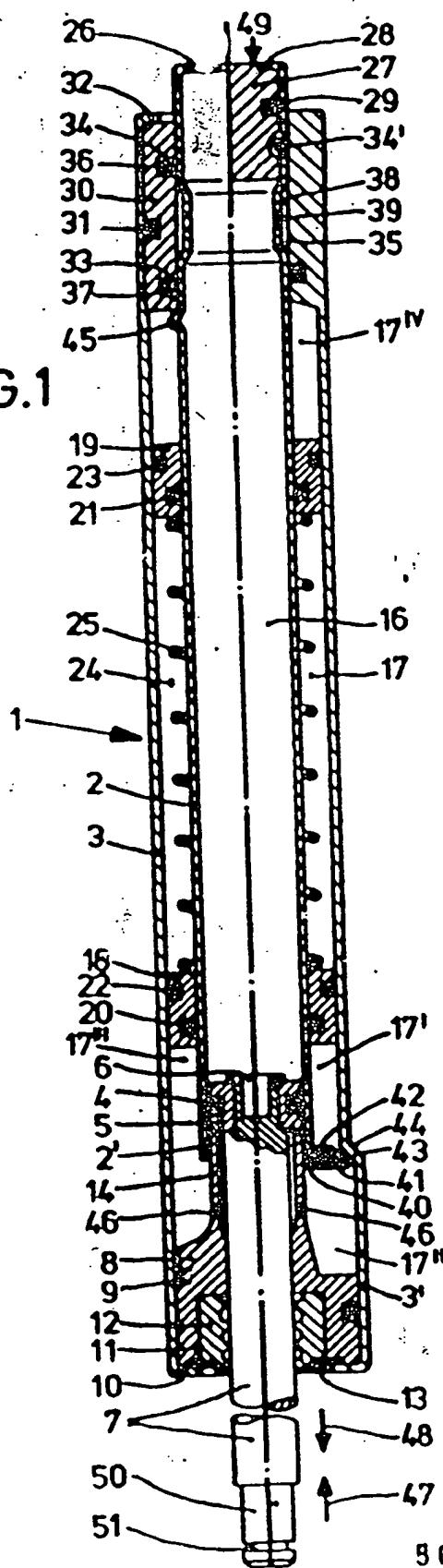
• 24.

12. Verstellaggregat nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (41) aus Hartgummi besteht.

13. Verstellaggregat nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (43) durch einen konischen Übergangsteil (44) zwischen einer zum kolbenstangenaustrittsseitigen Ende des Außenzyinders (3) liegenden Erweiterung (3') des Außenzyinders und dem übrigen Teil des Außenzyinders gebildet ist.

22  
Leerseite

248855



**FIG.1**

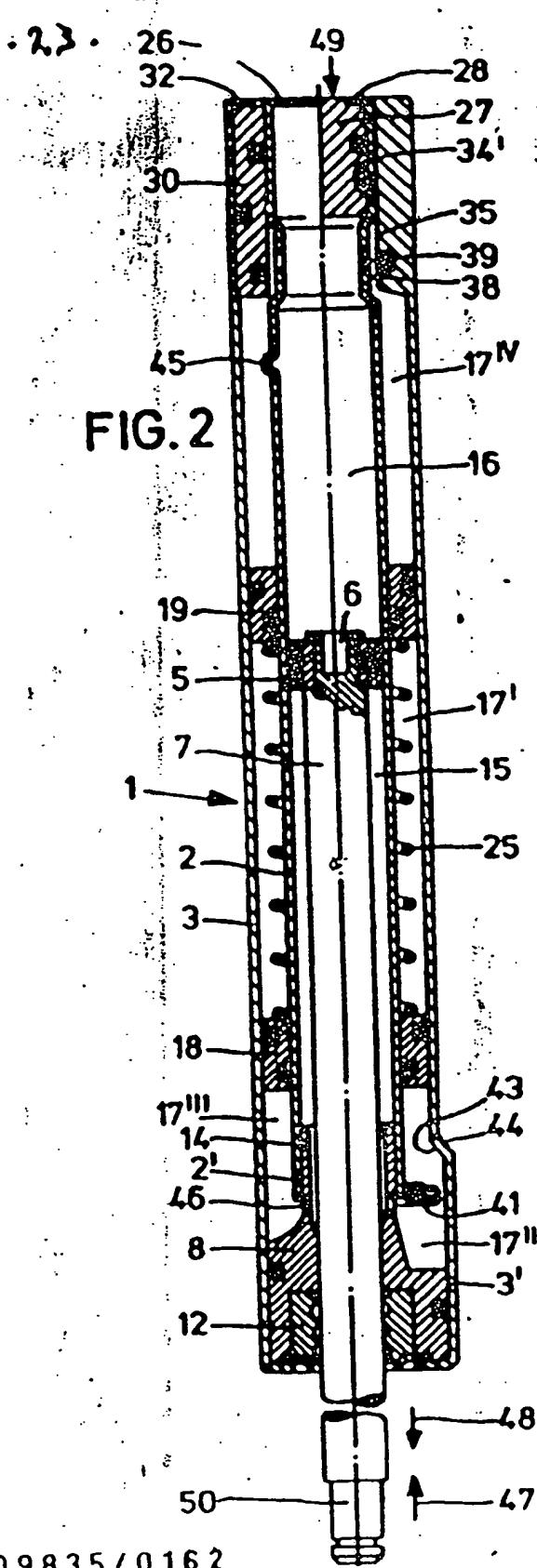


FIG. 2

909835/0162

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**